

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

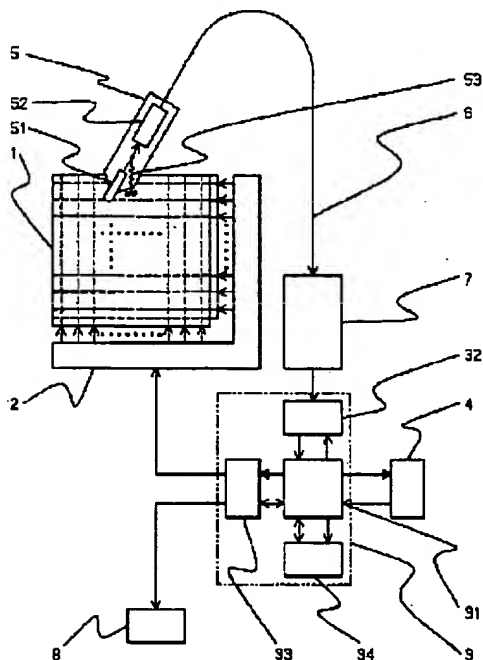
04298106    \*\*Image available\*\*  
COORDINATE INPUT DEVICE

PUB. NO.:        05-289806 [JP 5289806 A]  
PUBLISHED:      November 05, 1993 (19931105)  
INVENTOR(s):    YATABE SATOSHI  
                 ITO AKIRA  
APPLICANT(s):   SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation)  
                 , JP (Japan)  
APPL. NO.:      04-090790 [JP 9290790]  
FILED:          April 10, 1992 (19920410)  
INTL CLASS:     [5] G06F-003/03; G06F-003/03  
JAPIO CLASS:    45.3 (INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)  
JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS); R131 (INFORMATION PROCESSING --  
                 Microcomputers & Microprocessors)  
JOURNAL:        Section: P, Section No. 1691, Vol. 18, No. 85, Pg. 63,  
                 February 10, 1994 (19940210)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To increase the number of position coordinates read per unit time by detecting a position coordinates in accordance with the coordinate of the middle point of two intersections between a function, which is obtained by interpolation with a representative value in a prescribed period as a function value for the corresponding coordinate value, and a threshold.

CONSTITUTION: A driving circuit 2 is operated in accordance with the control signal of a CPU 31 to successively select X and Y electrodes for every certain period. Simultaneously, the signal inputted from a coordinate pointing pen 5 to an A/D converter 32 through a waveform shaping and amplifying circuit 7 is converted to digital data and is stored in a RAM 34. The CPU 31 retrieves a maximum value in the period, and the pen 5 is approximated to or brought into contact with a tablet 1, and an experimentally determined threshold or large is obtained in consideration of an influence of ambient noise or the like, and the position coordinate of the pen 5 is obtained in accordance with the coordinate value of the middle point of two intersections between the function, which is obtained by interpolation with the maximum value as the function value for the corresponding coordinate value, and the threshold. Position coordinate data is sent from an I/O port 33 to a host computer 8.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DIALOG(R) File 345:InpatSc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

11457953

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 5289806 A2 19931105 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 5289806	A2	19931105	JP 9290790	A	19920410	(BASIC)
JP 3163731	B2	20010508	JP 9290790	A	19920410	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 9290790 A 19920410

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 5289806 A2 19931105

COORDINATE INPUT DEVICE (English)

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP

Author (Inventor): YATABE SATOSHI; ITO AKIRA

Priority (No,Kind,Date): JP 9290790 A 19920410

Applic (No,Kind,Date): JP 9290790 A 19920410

IPC: \* G06F-003/03

JAPIO Reference No: ; 180085P000063

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 3163731 B2 20010508

Priority (No,Kind,Date): JP 9290790 A 19920410

Applic (No,Kind,Date): JP 9290790 A 19920410

IPC: \* G06F-003/03

JAPIO Reference No: \* 180085P000063

Language of Document: Japanese

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-289806

(43) 公開日 平成5年(1993)11月5日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 3/03

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

3 2 5 B 7165-5B

3 8 0 A 7165-5B

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平4-90790

(22) 出願日

平成4年(1992)4月10日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 矢田部 聡

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 伊藤 明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

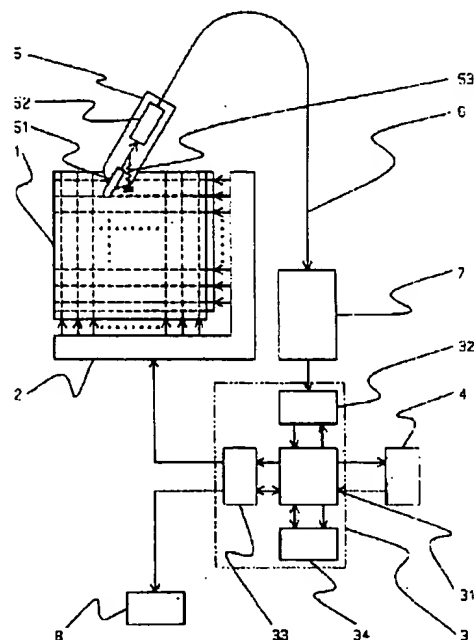
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 座標入力装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、必要な分解能、精度を確保しつつ単位時間あたりの位置座標読み取り数の多い座標入力装置を提供を目的とする。

【構成】 タブレット1に形成されたマトリクス状電極を走査することにより座標指示ペン5等から得られる信号の変化をもとに簡単な演算手段で座標指示ペン5の位置座標を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定間隔で並行して配列されたX電極と該X電極と直交する方向に所定間隔で並行して配列されたY電極および該Y電極と前記X電極を絶縁する絶縁層からなるタブレットと、前記X電極、Y電極に所定の信号を所定期間にわたって順次印可する電極駆動回路と、前記タブレットに近接、あるいは当接することにより前記タブレット上から所定の検出信号を検出する電極を有する座標指示手段と、前記検出信号を入力とし、前記座標指示手段の位置座標を出力する位置検出手段とを備えた座標入力装置において、順次得られる前記検出信号の前記各所定期間における代表値を該各所定期間に一意的に対応される座標値における関数値として補間することにより得られる関数と、該各代表値中の最大値より一意的に決定されるしきい値との交点2箇所の midpoint の座標値から一意的に座標指示手段の位置座標を検出することを特徴とする座標入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、座標入力装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の互いに直交するように形成された複数の電極に順次走査信号を印加し、走査電極との空間距離に依存する電氣的結合度の大小によって階段状に変化する座標指示ペンにおける検出信号強度を利用してその位置座標を求める方法としては、走査電極に対応して検出される信号強度をそれぞれ走査電極の中心位置の座標値における関数値とみなし、その最大値付近を適当な関数で近似し、その関数が極大値となる座標を求める方法が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来技術では必要な分解能、精度を得るためには、信号強度をデジタル値に変換するためのA/Dコンバータに高分解能のものを使用する必要があり、また、CPUでの処理も乗除算を多用した2次以上の関数による近似を行うため処理時間がかかってしまい単位時間あたりの位置座標読み取り数が制限されてしまうという問題点を有する。

【0004】 そこで本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは必要な分解能、精度を確保しつつ単位時間あたりの位置座標読み取り数の多い座標入力装置を提供するところにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の座標入力装置は、所定間隔で並行して配列されたX電極と該X電極と直交する方向に所定間隔で並行して配列されたY電極および該Y電極と前記X電極を絶縁する絶縁層からなるタブレットと、前記X電極、Y電極に所定の信号を所定期

間にわたって順次印可する電極駆動回路と、前記タブレットに近接、あるいは当接することにより前記タブレット上から所定の検出信号を検出する電極を有する座標指示手段と、該検出信号を入力とし、前記座標指示手段の位置座標を出力する位置検出手段とを備えた座標入力装置において、順次得られる前記検出信号の前記各所定期間における代表値を該各所定期間に一意的に対応される座標値における関数値として補間することにより得られる関数と、該各代表値中の最大値より一意的に決定されるしきい値との交点2箇所の midpoint の座標値から一意的に座標指示手段の位置座標を検出することを特徴とする。

## 【0006】

【実施例】 以下、実施例を用いて本発明を説明する。

【0007】 【実施例1】 実施例として画素ピッチ0.3mm、表示容量640×480画素の液晶表示装置上に組み合わせ可能な透明タイプのものを示す。

【0008】 まず図1に従って本実施例の構成を説明する。タブレット1はX電極としてピッチ2.5mm、幅0.1mmの80本の透明電極を形成した1.1mm厚のガラス基板(a)、Y電極としてピッチ2.5mm、幅2.4mmの60本の透明電極を形成したガラス基板(b)を透明電極面を内側とし、厚さ0.2mm前のポリエスチルフィルムを挟んでX電極とY電極が互いに直交する向きに貼合わせたものであり、ガラス基板(a)の側が入力面、すなわち後述する座標指示ペン5が近接あるいは当接する面となる。駆動回路2は各X電極、Y電極にそれぞれ接続されて後述する1チップマイコン3より発生される制御信号に従って各X電極、Y電極に所定の信号を印加するためのものであり、本実施例では出力数80の液晶コモン駆動用ICを用いた。1チップマイコン3は8ビットのCPU31、8ビットのA/Dコンバータ32、I/Oポート33、RAM34を1チップに収めたものであり、汎用のものを用いた。ROM4は1チップマイコン3と接続され、プログラムが格納される。座標指示ペン5は樹脂に覆われた金属製の検出電極51を先端とし、内部には検出電極51よりの信号を入力とする増幅回路52を設けた構成とした。なお、増幅回路52の入力は1MΩの抵抗53を介して接地してある。ケーブル6は座標指示ペン5と本体を電氣的に接続するためのものであり、座標指示ペン5の操作に支障の無いよう細く柔らかい材質のものを使用した。波形整形増幅回路7は汎用オペアンプを用いた増幅回路、積分回路、レベルシフト回路により構成し、座標指示ペン5よりの信号を入力仕様に見合った信号へと変換して前述したA/Dコンバータ32へ入力する。そしてホストコンピュータは8が本座標入力装置よりの位置座標データーの受け取り手である。以上が本実施例における全体構成である。

【0009】 次に図2を使って動作の説明する。まず左からn番目のX電極をX(n)、上からn番目のY電極



をY(n)電極と定める。すなわちX(1)電極からX(80)電極、Y(1)電極からY(60)電極が存在する。X(n)電極への印加電圧波形をXn、Y(n)電極への印加電圧波形をYnとして図2中に示した。まず、前述のCPU31の制御信号に従った駆動回路2の動作により、X(1)電極からX(80)電極までが一定期間tづつ順次選択されてゆく。この一連のX電極走査期間中に同時に選択される電極は1つであり、それ以外の電極は非選択となっている。前述した期間tを30μsとし、各電極には選択期間、非選択期間それぞれに+5V、-5Vが印加されるようにした。と同時に座標指示ペン5より波形整形増幅回路7を介してA/Dコンバーター32に入力された信号はCPU31によって期間tに付き1度の割合で発行される変換命令に従って逐次デジタルデータに変換され、そのデータはCPU31によってどの電極の選択期間中に対応したデータかがわかる形でRAM34に記憶されてゆく。X電極走査期間が終了するとCPU31はその期間中にRAM34に記憶したデータ中から最大値のものを検索する。求められた最大値が周囲ノイズ等の影響を加味して経験的に決定される一定のしきい値Vthに満たなければ、座標指示ペン5はタブレット1に近接あるいは当接していないと判断して以上の動作を求められた最大値がしきい値以上となるまでくり返し行う。この期間中、座標指示ペン5がタブレット1に近接あるいは当接していれば検出電極51上には各電極との間の容量結合による電圧信号が現れ、結果、前述の最大値はしきい値以上となる。この条件が満たされるとCPU31は座標指示ペン5のX位置座標を求めるための演算を開始する。\*

$$\Delta X = |m1 + m2 + \{Dc - D(m1)\} / \{D(m1+1) - D(m1)\} + \{Dc - D(m2)\} / \{D(m2+1) - D(m2)\}| / 2$$

の演算を行う。あらかじめ座標指示ペン5がX座標の原点0に位置する場合のΔXを求めておき、この値を定数ΔX(0)として

$$X = \Delta X - \Delta X(0)$$

の演算を行えば、電極ピッチを座標単位とする座標指示ペン5のX位置座標を求めることができる。

【0013】座標指示ペン5のX位置座標決定後、Y電極についても以上と同様の動作を行う。そしてY位置座標の決定後、ホストコンピュータに位置座標データを送る。以上で1サイクル動作が終了する。以降、以上のサイクル動作を連続して行うことにより座標指示ペン5の位置座標を逐次求めることが可能である。

【0014】本実施例により、低価格である8ビットCPU、8ビットA/Dコンバータ内蔵の1チップマイコンを使用したにもかかわらず分解能、精度がそれぞれ電極ピッチの4%、20%以下、1秒間に200ポイント以上の位置座標を読み取り可能な入力装置が実現できた。

\*【0010】ここで座標指示ペンがX(3)電極とX(4)電極の間、X(3)電極寄りに位置した場合の検出電極における電圧信号波形をA、A/Dコンバーター32への入力信号波形をB、CPU31より変換命令が発行されるタイミングをCとして図2中に示した。信号波形BのタイミングCにおける電圧値の変化としてはX(1)電極選択時からX(6)電極選択時までの期間が大きく、以降のX(7)電極選択時から前記X(80)電極選択時に至る期間においてはほとんど変化が無いことがわかる。このことにより前述したデータの最大値とその前後のたかだか2つづつの合計5つのデータより座標指示ペン5のX位置座標の決定が可能であることがわかる。

【0011】以下に座標指示ペンのX位置座標を求める演算方法を説明する。まず前述したデータの最大値をDmax、このデータの取得時に選択となっていた電極をX(n)電極として、X(n-2)電極選択時からX(n+2)電極選択時に得られたデータ値をそれぞれD(n-2)からD(n+2)と定義する。この定義により、Dn=Dmax となる。

$$【0012】Dc = Dn \times 0.6$$

としてDcを求め、D(n-2)からD(n-1)までを順次D(m)とおいて

$$D(m) < Dc \leq D(m+1)$$

または、

$$D(m) > Dc \geq D(m+1)$$

の条件が成立するmを求める。D(n-2)からD(n+2)までが正常なデータであれば、このmは2個存在するからそれをm1、m2として

【0015】【実施例2】実施例1において作業開始時に使用者によって原点を座標指示ペンで指示してもらい、その時得られるΔX、ΔYをΔX(0)、ΔY(0)とすることにより、使用者の視差の補正を簡単に行うことができた。

【0016】【実施例3】実施例1においてタブレット1として厚さ0.7mmガラスの入力面にX電極、その裏面にY電極をそれぞれ実施例1と同様の形状に形成、X電極上にノングレアフィルムを貼ったものを用いたところ、信号波形BのタイミングCにおける電圧値の変化のし方がX電極走査期間とY電極走査期間で大きく異なることが観察されたが実施例1と同様の演算を行うことにより、同様の性能を得ることができ、かつ薄型化を図ることができた。

【0017】【実施例4】実施例1、実施例3においてDc=Dn/2としたが、それぞれ同様の性能が得られた。

50 【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明の座標入力装置によれば、低価格の汎用部品を使用して高分解能かつ高精度で単位時間あたりの座標読み取り数の多い座標入力装置の実現が可能となるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

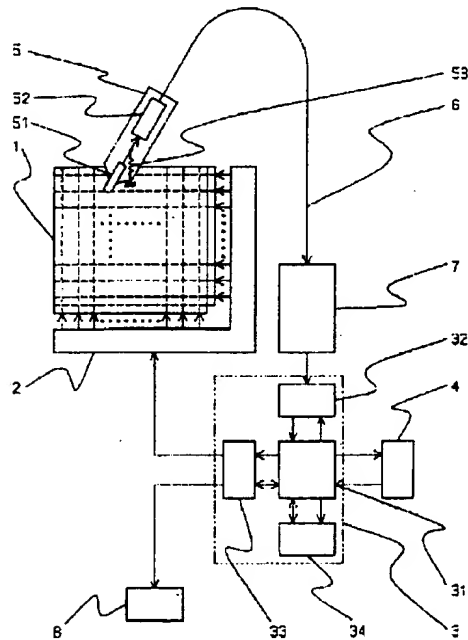
【図1】本発明の実施例1における座標入力装置の構成の説明図。

【図2】本発明の実施例1における座標入力装置の動作の説明図。

【符号の説明】

1. タブレット
2. 駆動回路
3. 1チップマイコン
4. ROM
5. 座標指示ペン
6. ケーブル
7. 波形整形増幅回路
8. ホストコンピューター

【図1】



【図2】

